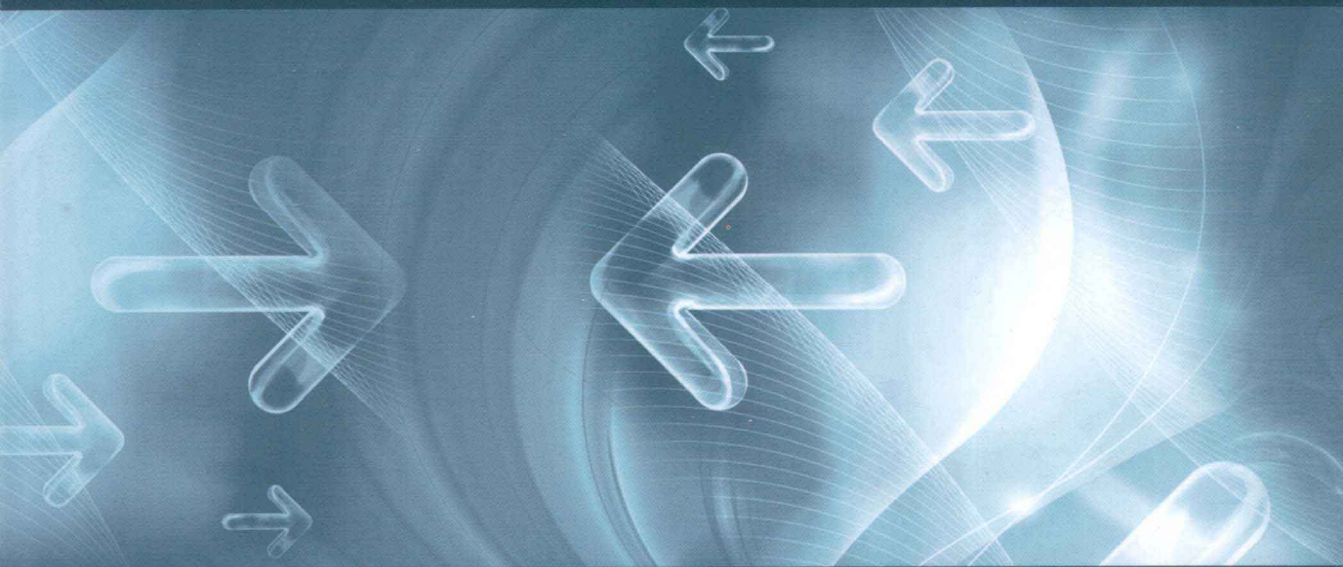




普通高等教育“十二五”规划教材



电气工程及其自动化专业

电气接线原理及运行

(第二版)

王辑祥 王庆华 梁志坚 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



普通高等教育“十二五”规划教材

电气接线原理及运行 (第二版)

王辑祥 王庆华 梁志坚 编
杭乃善 主审



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十二五”规划教材。本书全面介绍了发电厂变电站电气接线的主要内容,紧密联系电气工程实际,注重实用性,除阐述各种电气接线的原理之外,还着重对电气接线在运行中的问题进行论证分析,以提高读者分析和解决工程实践问题的能力。本书大部分章后附有针对性和实用性较强的习题及思考题,可以使读者加深对相关内容的理解、提高分析能力。

本书可作为高等院校电气类相关专业的本、专科教材或参考资料,也可作为电气工程设计、安装及运行维护人员的培训教材和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电气接线原理及运行/王辑祥,王庆华,梁志坚编. —2版.
北京:中国电力出版社,2012.5

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5123-3012-2

I. ①电… II. ①王… ②王… ③梁… III. ①电气回路-高等学校-教材 IV. ①TM645

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 092572 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2005 年 2 月第一版

2012 年 8 月第二版 2012 年 8 月北京第六次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 14.75 印张 358 千字

定价 27.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前 言

本书自 2005 年出版以来,由于教学实践经验的积累和电气接线技术的发展,有必要对本书第一版作增删修订。第二版教材继承了第一版的体系和特点,全面介绍了发电厂变电站电气接线的主要内容,紧密联系电气工程实际,注重实用性,除了阐述各种电气接线的原理之外,还着重对电气接线在运行中的问题进行论证分析,以提高读者分析和解决工程实践问题的能力。

第二版教材除了对第一版内容在文字上进行一些修改外,主要增加了以下内容:

(1) 增加综合自动化系统断路器控制回路接线和故障分析,电压互感器的铁磁谐振及其防止措施,微机继电保护逻辑原理接线和保护实例分析,小接地电流系统断线分析及接地选线定位技术,电能表远程集中抄表系统,同期回路接线的检查分析等。

(2) 大部分章后增加了习题及思考题。这些习题及思考题大多为运行实践中提出的,有很强的针对性和实用性,可以激发学生积极思考和学习兴趣,加深其对相关内容的理解和提高分析能力。

(3) 增加了第十二章实验部分,对实验装置、实验内容和实验接线作了介绍,可以将课堂教学和实践训练同步进行,使学生接受从方案设计、设备选型、安装接线、试验调整、运行操作、事故分析等全过程的工程实践训练,培养运用理论知识分析和解决工程实践问题的能力。

本书由王辑祥、王庆华、梁志坚合编,由王辑祥统稿,由杭乃善教授担任主审。在编写过程中,参考了书末所列的文献资料,在此向这些参考文献的作者致以深切的谢意。

由于编者水平有限,书中难免存在错误和不当之处,敬请读者批评指正。

编 者

2012 年 6 月



第一版前言

当前,高等学校正在深化教育改革,加强学生实践能力的培养。一些学校建立了校内实习基地或模拟电厂,对学生从方案设计、设备选型、安装接线、试验调整、运行操作、事故分析等方面,进行全过程的工程实践训练,并与校外实习有机地结合在一起。本书可以作为电气工程相关专业进行电气实习的配套或参考教材。为了充实和扩大学生在电气接线方面的实践知识,并保持内容的整体性和完整性,书中对发电厂变电站电气接线的主要内容都作了全面的介绍。由于学时缩减等原因,现有专业课教材一般都不涉及实际的电气接线,本书弥补了这一不足。本书内容紧密联系电气工程实际,注重实用性,除了阐述各种电气接线的原理之外,还着重对电气接线在运行中的问题进行论证分析,以提高读者分析和解决工程实践问题的能力。本书全部采用了新的国家标准符号,考虑到发电厂变电站现有的资料和图纸尚有采用旧标准符号的情况,因而书中给出了新旧标准符号的对比。

近年来,计算机技术已在发电厂和变电站得到不断推广应用,电气接线有了相应的改变。但是接线原理方面仍有不少相同之处。并且掌握常规电气接线的原理和技术是进一步掌握计算机监控技术在电气接线方面的基础。同时也还有相当多的发电厂变电站特别是大量的中小型水电厂仍然采用常规的监控保护接线,这种情况还会存在相当的时间。

本书在编写过程中,参考了书末所列的文献资料,在此向这些参考文献的作者致以深切的谢意。

本书由广西大学王辑祥、梁志坚合编,由王辑祥统稿。广西大学电气工程学院杭乃善教授审阅了全书,并提出了许多宝贵意见,本书得到了广西大学的资助,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在错误和不当之处,敬请读者批评指正。

编 者

2004年12月

目 录

前言

第一版前言

第一章 图形符号 文字符号 连接线	1
第一节 概述.....	1
第二节 文字符号.....	2
第三节 图形符号	10
第四节 连接线的标号	20
第二章 电气一次接线	24
第一节 电力系统概述	24
第二节 电气主接线的基本形式	25
第三节 开关电器的运行	30
第四节 中性点接地方式	32
习题及思考题	36
第三章 二次接线图	37
第一节 集中式原理图	37
第二节 展开式原理图	38
第三节 安装接线图	40
习题及思考题	46
第四章 电气设备控制回路接线	48
第一节 断路器的控制回路	48
第二节 隔离开关的控制电路	61
第三节 励磁系统控制接线	63
第四节 电动机启动控制回路接线	67
习题及思考题	70
第五章 信号回路接线	71
第一节 概述	71
第二节 ZC-23 型冲击继电器构成的中央信号	72
第三节 JC-2 型冲击继电器构成的中央信号	76
第四节 模块式的中央信号装置	79
第五节 指挥信号	82
习题及思考题	83
第六章 控制回路接线的故障分析	85
第一节 断路器事故跳闸	86
第二节 操作回路断线	88

第三节	其他故障的分析	89
第四节	综合自动化系统断路器控制回路故障分析	91
第五节	二次回路故障的查找	93
习题及思考题		97
第七章	互感器及其接线	99
第一节	电压互感器	99
第二节	电压互感器的铁磁谐振.....	104
第三节	小接地电流系统对地绝缘监视.....	107
第四节	电流互感器.....	117
习题及思考题		121
第八章	继电保护及其接线.....	124
第一节	继电保护概述.....	124
第二节	输电线路的继电保护.....	126
第三节	电力变压器的继电保护.....	134
第四节	同步发电机的继电保护.....	141
第五节	继电保护故障实例分析.....	142
习题及思考题		148
第九章	同期系统接线.....	150
第一节	同期方式和同期点的选择.....	150
第二节	同期电压接线.....	151
第三节	常规自动准同期装置的接线.....	155
第四节	微机自动准同期装置接线.....	157
第五节	同期回路接线的检查分析.....	163
习题及思考题		166
第十章	水轮发电机组自动控制接线.....	168
第一节	水轮发电机组开机操作.....	168
第二节	机组停机操作.....	172
第三节	水力机械保护.....	174
第四节	可编程序控制器在水电厂的应用.....	176
第五节	调速器.....	179
第六节	水电厂计算机监控系统简介.....	180
习题及思考题		183
第十一章	电气测量接线.....	184
第一节	电工仪表的分类、标志和型号.....	184
第二节	电流和电压的测量.....	186
第三节	功率测量.....	189
第四节	电能测量.....	193
第五节	功率和电能测量接线的故障分析.....	196
第六节	远程集中抄表系统.....	199

习题及思考题.....	205
第十二章 实验部分	207
第一节 实践训练实验装置.....	207
第二节 断路器控制回路实验.....	210
第三节 中央信号回路实验.....	212
第四节 二次回路故障实验.....	214
第五节 继电保护实验.....	215
第六节 互感器实验.....	218
第七节 电气测量实验.....	221
第八节 小接地电流系统实验.....	223
参考文献	228

第一章 图形符号 文字符号 连接线

实际工程的电气接线是靠电气图纸来表征的,电气图纸是电气工程的语言,它对于电气工程设计、安装、制造、试验、运行维护和生产管理都是不可缺少的。为了表达、传递和沟通信息,电气图纸必须按照统一的标准和规定绘制,而图形符号、文字符号和连接线则是电气图纸的三个要素。

第一节 概 述

一、电气图符号标准的发展

1964年,我国颁布了一整套电气图形符号和文字符号国家标准,其中文字符号主要由汉语拼音字母表示。由于当时电力工业的规模还比较小以及当时所处的具体环境,标准的贯彻、执行是比较顺利的,很快就深入人心。为了适应改革开放的新形势,我国于1984年后陆续颁布了新的电气图形符号和文字符号国家标准,取代BG 312—1964旧标准图形符号和BG 315—1964旧标准文字符号,它是根据国际电工委员会(IEC)相关出版物制定的,它的发布和实施使我国在电气制图领域的工程语言及规则得到统一,并与国际上通用的语言及规则协调一致,促进了国内各专业之间的技术交流,加强了国际间的交流和合作。20世纪90年代以来,电气制图和电气图形符号的国际标准陆续修订,我国也跟踪进行修订。步入21世纪后,相应国家标准也根据国际标准再一次进行了全面修订。

发电厂和变电站相关的电气图形符号和文字符号标准见表1-1。

表 1-1 电气图形符号和文字符号标准

标 准 代 号	标 准 名 称
GB/T 4728.1~4728.13—2005~2008	电气简图用图形符号
GB/T 5465.1—2009	电气设备用图形符号 第1部分:概述与分类
GB/T 5465.2—2008	电气设备用图形符号 第2部分:图形符号
GB/T 6988.1—2008	电气技术用文件的编制 第1部分:规则
GB/T 6988.5—2006	电气技术用文件的编制 第5部分:索引
GB/T 5094—2003~2005	工业系统、装置与设备以及工业产品结构原则和参照代号
GB/T 20939—2007	技术产品及技术产品文件结构原则 字母代码 按项目用途和任务划分的主类和子类
GB/T 18135—2008	电气工程 CAD 制图规则

二、积极推广应用标准

电气图形符号和文字符号新标准跟踪国际标准不断修订并发布实施，使电气系统、装置、设备的设计人员按国际通用的规则和语言绘图，使生产管理、维修人员能更方便、更快地了解一个系统、装置、设备的总体功能和结构层次，识别文件中每个项目的信息，对消除专业间的技术交流障碍，提高信息交流的速度，缩短工作周期，提高我国电气专业的整体设计水平及产品走向世界起了重要的作用，同时为强化对产品整体质量的监督检查提供了依据。但时至今日，仍有一些厂家产品和现场图纸还在使用旧符号，或者混用新旧符号（如英文和拼音字母混用；文字符号用新标准而图形符号用旧标准，或反之；一个厂站新设备用新标准，旧设备用旧标准，等等）。这与改革开放、与国际接轨、与经济全球化的新形势是极不相称的，也易造成运行维护、生产管理的混乱，必须改变这种状况。

第二节 文 字 符 号

文字符号用字母或字母组合构成，字母采用拉丁字母大写正体字。文字符号可分为基本文字符号和辅助文字符号两类。

一、基本文字符号

基本文字符号可采用单字母符号或双字母符号。只有当用单字母符号不能满足要求，需要将大类进一步划分时，才采用双字母符号，以便较详细和更具体地表述电气设备、装置和元器件。单字母符号是将各种电气设备、装置和元器件划分为若干个大类，每一大类用一个专用拉丁字母表示。由于拉丁字母“I”和“O”易同阿拉伯数字“1”和“0”混淆，因此不作为单独的文字符号使用。

双字母符号是由一个表示种类的单字母与另一个字母组成，其组合形式是以单字母符号在前，另一字母在后的次序列出。双字母符号的第二个字母可根据其功能、状态和特性等选定。例如“K”为继电器类的单字母符号，而“KT”表示时间继电器。

基本文字符号不应超过两个字母。电气设备常用基本文字符号见表 1-2。

表 1-2 电气设备常用基本文字符号

设备、装置和 元器件种类	举 例	基本文字符号		旧符号 (GB 315)
	中 文 名 称	单字母	双字母	
组件部件	分离元件放大器调节器	A		FD
	本表其他地方未提及的组件、部件			T
	电 桥		AB	DQ
	晶体管放大器		AD	BF
	集成电路放大器		AJ	
	磁 放 大 器		AM	CF
	电子管放大器		AV	GF
	印制电路板		AP	
	抽 屉 柜		AT	

续表

设备、装置和 元器件种类	举 例	基本文字符号		旧符号 (GB 315)
	中 文 名 称	单字母	双字母	
非电量到电量变 换器或电量到非电 量变换器	热电传感器	B		
	热 电 池			
	光 电 池			
	测 功 计			
	晶体换能器			
	送 话 器			
	拾 音 器			S
	扬 声 器			SS
	耳 机			Y
	自 整 角 机			EJ
	旋转变压器			ZZJ
	模拟和多级数字变换器或传感器（用作指示和测量）			ZB
	压力变换器		BP	YB
	位置变换器		BQ	WZB
	旋转变换器		BR	(CSF)
	温度变换器		BT	WDB
	速度变换器		BV	SB, SDB
电 容 器	电 容 器	C		C
二 进 制 元 件 延 迟 器件存储器件	数字集成电路和器件	D		
	延迟线			
	双稳态元件			
	单稳态元件			
	磁芯存储器			
	寄存器			
	磁带记录机			
	盒式记录机			
	计算机			
	数字集成电路和元件、插件			
其他元器件	本表其他地方未规定的器件	E		
	发 热 器 件		EH	
	发 光 器 件		EL	ZD
	空气调节器		EV	
	热 元 件			
	照 明 灯			

续表

设备、装置和 元器件种类	举 例	基本文字符号		旧符号 (GB 315)
	中 文 名 称	单字母	双字母	
保护器件	过电压放电器件、避雷器	F		BL
	具有瞬时动作的限流保护器件		FA	
	具有延时动作的限流保护器件		FR	
	具有延时和瞬时动作的限流保护器件		FS	
	熔 断 器		FU	RD
	限压保护器件		FV	
发生器 发电机 电源	旋转发电机、振荡器	G		F
	发 生 器		GS	E
	同步发电机		GA	YF
	异步发电机		GB	XDC
	蓄 电 池		GF	BP
	旋转式或固定式变频器			
信号器件	声响指示器	H	HA	FM, JL, LB
	光 指 示 器		HL	GP
	指 示 灯		HL	SD
接触器	接 触 器	K	KM	
继电器	瞬时接触继电器		KA	
	瞬时有或无继电器		KA	LJ
	交流继电器		KA	
	闭锁接触继电器（机械闭锁或永磁铁式有或无继电器）		KL	
	双稳态继电器		KL	C
	极化继电器		KP	YLJ
	簧片继电器		KR	
	时间继电器		KT	SJ
	逆流继电器		KR	NLJ
	控制继电器		KC	ZJ
	热继电器		KR	
电感器 电抗器	感应线圈	L		GQ
	线路阻波器			DK
	电抗器			
电机	电 动 机	M		D
	同步电动机		MS	TD
	可作发电机或电动机用的电机		MG	
	力矩电动机			

续表

设备、装置和 元器件种类	举 例	基本文字符号		旧符号 (GB 315)
	中 文 名 称	单字母	双字母	
模拟元件	运算放大器、混合模拟/数字件	N		
测量设备 试验设备	指示器件 记录器件 积算测量器件 信号发生器	P		GB
	电 流 表		PA	A
	(脉冲) 计数器		PC	JS
	电能表 (电度表)		PJ	
	记 录 仪 器		PS	
	时间操作时间表		PT	
	电 压 表		PV	V
开关电器	断 路 器	Q	QF	DL, ZK
	电动机保护开关		QM	
	隔 离 开 关		QS	GK
电阻器	电 阻 器	R		R
	变 阻 器			R
	电 位 器		RP	W
	测量分路表		RS	FL
	热敏电阻器		RT	
	压敏电阻器		RV	
控制、记忆、信 号电路的开关器件 选择器	控 制 开 关	S	SA	
	选 择 开 关		SA	AN
	按 钮 开 关		SB	
	机电式传感器 (单级数字传感器)			
	液体标高传感器		SL	
	压力传感器		SP	
	位置传感器 (包括接近传感器)		SQ	ZDK, ZK
	转数传感器		SR	
	温度传感器		ST	
变压器	电流互感器	T	TA	LH
	控制电路电源用变压器		TC	KB
	电力变压器		TM	LB
	磁 稳 压 器		TS	WY
	电压互感器		TV	YH

续表

设备、装置和 元器件种类	举 例	基本文字符号		旧符号 (GB 315)
	中 文 名 称	单字母	双字母	
调制器 变换器	鉴 频 器	U		BP BL NB ZL
	解 调 器			
	变 频 器			
	编 码 器			
	变 流 器			
	逆 变 器			
	整 流 器			
晶体管	电板译码器	V		BG
	气 体 放 电 管			
	二 极 管			
传输通道 波导 天线	晶 体 管	W	VC	DX DL M
	晶 闸 管			
	控制电路用电源的整流器			
	导 线			
	电 缆			
	母 线			
	波 导			
端子 插头 插座	波导定向耦合器	X	XB XJ XP XS XT	JX LP CK CT CZ
	偶极天线			
	抛物天线			
	连接插头和插座			
	接 线 柱			
	电缆封端和接头			
	焊接端子板			
电气操作的机械 器件	连 接 片	Y	YA YB YH YM YV	DT ZDT CLH DX DCF
	测 试 插 孔			
	插 头			
	插 座			
	端 子 板			
	气 阀			
	电 磁 铁			
终端设备 混合变压器 滤波器 均衡器 限幅器	电磁制动器	Z		LB
	电磁离合器			
	电 磁 吸 盘			
	电 动 阀			
	电 磁 阀			
	电缆平衡网络			
	压缩扩展器			
	晶 体 滤 波 器			
	网 络			

二、辅助文字符号

辅助文字符号是用以表示电气设备、装置和元器件以及线路性能、状态和特征的，如“AC”表示交流，“P”表示保护或压力。辅助文字符号也可以放在表示种类的单字母符号后组成双字母符号，如“KA”表示电流继电器。辅助文字符号还可以单独使用，如“OFF”表示断开，“PE”表示保护接地等。

常用辅助文字符号见表 1-3。

表 1-3 常用辅助文字符号

序号	文字符号	名 称	旧符号	序号	文字符号	名 称	旧符号
1	A	电 流	L	37	M	主	Z
2	A	模 拟		38	M	中	Z
3	AC	交 流	JL	39	M	中间线	
4	A, AUT	自 动	Z	40	M MAN	手 动	S
5	ACC	加 速		41	N	中 性 线	
6	ADD	附 加	F	42	OFF	断 开	DK
7	ADJ	可 调		43	OUT	输 出	SC
8	AUX	辅 助	F	44	P	压 力	
9	ASY	异 步	Y	45	P	保 护	
10	B, BRK	制 动		46	PE	保护接地	
11	BK	黑		47	PEN	保护接地与中 性线公用	
12	BL	蓝	A	48	PU	不接地保护	
13	BW	向 后		49	R	记 录	
14	C	控 制	K	50	R	右	
15	CW	顺 时 针		51	R	反	F
16	CCW	逆 时 针		52	R	红	H
17	D	延 时		53	R, RST	复 位	
18	D	差 动		54	RES	备 用	BY
19	D	数 字		55	PUN	运 转	
20	D	降	J	56	S	信 号	X
21	DC	直 流	ZL	57	ST	启 动	Q
22	DEC	减		58	S SET	置位，定位	
23	E	接 地		59	SAT	饱 和	
24	EM	紧 急		60	STE	步 进	
25	F	快 速	A	61	STP	停 止	T
26	FB	反 馈		62	SYN	同 步	T
27	FW	正，向前		63	T	温 度	
28	G	绿		64	T	时 间	
29	H	高		65	TE	无噪声（防干 扰）接地	
30	IN	输 入	SR	66	V	速 度	
31	INC	增		67	V	电 压	Y
32	IND	感 应		68	WH	白	B
33	L	左		69	YE	黄	U
34	L	限 制					
35	L	低	D				
36	LA	闭 锁	LS				

三、发电厂和变电站常用的文字符号

现在将发电厂和变电站电气接线图常用的文字符号列出，以便于查阅。

1. 电气一次设备常用的文字符号

电气一次设备常用的基本文字符号见表 1-4，常用辅助文字符号见表 1-5。

表 1-4 电气一次设备常用基本文字符号

名 称	新 符 号		名 称	新 符 号		名 称	新 符 号	
	单字母	双字母		单字母	双字母		单字母	双字母
直流发电机	G	GD	电容器	C		母线	W	WB
交流发电机	G	GA	转子绕组	W	WR	避雷器	F	
同步发电机	G	GS	励磁绕组	W	WE	照明灯	E	EL
异步发电机	G	GA	控制绕组	W	WC	变流器	U	
水轮发电机	G	GH	电力变压器	T	TM	逆变器	U	
励磁机	G	GE	控制变压器	T	TC	变频器	U	
直流电动机	M	MD	升压变压器	T	TU	断路器	Q	QF
交流电动机	M	MA	降压变压器	T	TD	隔离开关	Q	QS
同步电动机	M	MS	自耦变压器	T	TA	自动开关	Q	QA
异步电动机	M	MA	整流变压器	T	TR	转换开关	Q	QC
笼型电动机	M	MC	稳压器	T	TS	刀开关	Q	QK
电枢绕组	W	WA	电流互感器	T	TA	熔断器	F	FU
定子绕组	W	WS	电压互感器	T	TV	蓄电池	G	GB
接触器	K	KM	整流器	U		调节器	A	
制动电磁铁	Y	YB	电感器	L		压力变换器	B	BP
电阻器	R		电抗器	L		位置变换器	B	BQ
启动电阻器	R	RS	感应线圈	L		温度变换器	B	BT
制动电阻器	R	RB	电线	W		速度变换器	B	BV
频敏电阻器	R	RF	电缆	W		测速发电机	B	BR

表 1-5 电气一次设备常用辅助文字符号

名称	新符号	旧符号	名称	新符号	旧符号	名称	新符号	旧符号	名称	新符号	旧符号
高	H	G	反	R	F	电流	A	L	自动	AUT	Z
低	L	D	红	R	H	时间	T	S	手动	MAN	S
升	U	S	绿	G	L	闭合	ON	BH	启动	ST	Q
降	D	J	黄	YE	U	断开	OFF	DK	停止	STP	T
主	M	Z	直流	DC	ZL	附加	ADD	F	控制	C	K
辅	AUX	F	交流	AC	JL	异步	ASY	Y	信号	S	X
正	FW	Z	电压	V	Y	同步	ASN	T			

2. 电气二次设备常用的文字符号

电气二次设备常用的文字符号见表 1-6（继电器和小母线另列）。

表 1-6 电气二次设备常用的文字符号

名 称	新	旧	名 称	新	旧
附加电阻器	Ra, RAU	Rfj, Rf	电源变压器	TC	YB
灭磁电阻器	Rfd	Rm	电抗变压器	TCL	DKB

续表

名 称	新	旧	名 称	新	旧
电流变换器	TCA	LB	选择(切换)开关	SAH	ZK
电压变换器	TCV	YB	测量切换开关	SAM	CK
零序电流互感器	TA0; TAZ	LLH	信号切换开关	SACS	XK
脉冲变压器	Timp	MB	同期开关	SAS	TK
转角变压器	TR	ZB	闭锁开关	SAL	BK
速饱和变流器	TQS	SLB; BLH	行程开关	SP	SK, SWK
分流器	RW	Rfl	限位开关	SL	ZK
连接片	XB	LP	终点开关	SE	ZDK
切换片	XBC	QP	试灯开关	SAT	XZK
试验盒	TB	SH	同期表切换开关	SASC	QK
自动重合闸装置	ARE, AAR	ZCH	小刀开关	SKN	K
自动励磁调节装置	VAR, AAVR	ZTR	波段开关	BS	BK
	AAER		风机开关	SAF	FK
备用电源自动投入装置	AATS, RSAD	BZT	按钮	SB	AN
自动准同期装置	ASA	ZZQ	复归按钮	SBR, SB _{RE}	FA
低周减载装置	AFL	ZPJH	跳闸按钮	SBT	TA
信号灯具	HL	XD	音响解除按钮	SB _{AR}	YJA
红色信号灯	HR	HD	紧急停机按钮	SB _{ES}	JTA
绿色信号灯	HG	LD	停止按钮	SB _{SS}	TA
白色信号灯	HW	BD	启动按钮	SB _{ST}	QA, QAN
合闸线圈	Yon, LCL	HQ	试验按钮	SB _{TE}	SA, SAN
跳闸线圈	Yoff, LTR	TQ	接地检查按钮	SB _{RY}	
合闸接触器	KMC	HC	电磁锁	YET, YEL	DS
光字牌	HL	GP	位置指示器	PP	
蜂鸣器	HAL	FM	制动器	WTA	
电铃	HAB	JL	失压脱扣器	TD	TD
电位器	RP	RW	快速熔断器	FU _{hs}	RDS
端子排	XT		击穿保险器	FD	JB
测试端子	XE		报警熔断器	FUA	
灭磁开关	Qfd	MK	电钟	PT	
控制开关	SAC, SA	KK	插座	XS	

3. 继电器的文字符号

继电器的文字符号及其新旧对照列于表 1-7 中。

表 1-7 继电器的文字符号

继电器名称	新符号	旧符号	继电器名称	新符号	旧符号
继电器	K	J	跳闸位置继电器	KTP	TWJ
电流继电器	KA	LJ	机组开机继电器	KST	JQJ
过电流继电器	KAO	LJ	机组停机继电器	KSP	TQJ
欠电流继电器	KAU	LJ	同步检查继电器	KSY	TJJ
电压继电器	KV	YJ	跳跃闭锁继电器	KJL	TBJ
过电压继电器	KVO	YJ	闭锁继电器	KLA	BSJ
欠电压继电器	KVU	YJ	加速继电器	KAC	JSJ
时间继电器	KT	SJ	电压中间继电器	KRE	YZJ
差动继电器	KD	CJ	事故信号中间继电器	KCA	SXJ
功率继电器	KP	GJ	预告信号中间继电器	KCS	YXJ
负序功率继电器	KPH		差动断线监视继电器	KDL	CJJ
零序功率继电器	KPZ		转子接地继电器	KLZ	ZLJ